

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月31日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-097157  
Application Number:

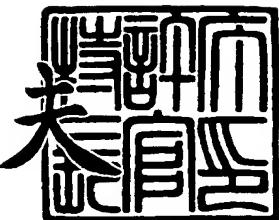
[ST. 10/C] : [JP 2003-097157]

出願人 株式会社国際電気セミコンダクターサービス  
Applicant(s):

2003年10月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 Z0124

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F23G 7/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿二丁目1番9号 株式会社国際電気セミコンダクターサービス内

【氏名】 石津 秀雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区新宿二丁目1番9号 株式会社国際電気セミコンダクターサービス内

【氏名】 鈴木 雅行

【特許出願人】

【識別番号】 592230092

【氏名又は名称】 株式会社国際電気セミコンダクターサービス

【代理人】

【識別番号】 100090136

【弁理士】

【氏名又は名称】 油井 透

【選任した代理人】

【識別番号】 100091362

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿仁屋 節雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100105256

【弁理士】

【氏名又は名称】 清野 仁

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013653

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流電源に基づいて加熱されるヒータに流れる電流のレベルを検出する電流検出手段と、

前記ヒータに印加されている電圧のレベルを検出する電圧検出手段と、

前記ヒータの温度を検出する温度検出手段と、

前記ヒータの基準時の抵抗を算出するための抵抗温度係数を記憶してあるメモリと、

前記電圧検出手段と前記電流検出手段との各検出結果に基づいて前記ヒータの検査時の抵抗を算出する第1算出手段と、

前記温度検出手段の検出結果と前記メモリに記憶してある抵抗温度係数とにに基づいて前記ヒータの基準時の抵抗を算出する第2算出手段と、

前記第1算出手段によって算出されたヒータの検査時の抵抗と前記第2算出手段によって算出されたヒータの検査時の抵抗と前記ヒータの基準時の抵抗とにに基づいて当該ヒータの劣化の程度を割り出す割出手段とを備えることを特徴とするヒータ検査装置。

【請求項 2】

前記割出手段によってヒータの劣化の程度を割り出した結果、前記ヒータの交換の必要性がある場合に、当該必要性があることを報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項1記載のヒータ検査装置。

【請求項 3】

さらに、前記メモリには、前記ヒータの基準時の長さ及び断面積が記憶されていることを特徴とする請求項1又は2記載のヒータ検査装置。

【請求項 4】

請求項1から3のいずれか記載のヒータ検査装置を備えることを特徴とする半導体製造装置。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来、半導体製造装置として、被処理体を高温下の炉内で熱処理するための熱処理装置に、常温で抵抗値が非常に小さく、高温になると抵抗値が大きくなるニケイ化モリブデン製の抵抗加熱ヒータが使われるようになっている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】**

このような半導体製造装置のヒータ検査装置として以下のものがある。

**【0004】**

図5は、第1の従来例としてのヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置の回路図である。

図5には、商用電源1と、受電用端子台2と、保護用ブレーカ（NFB）3と、電源トランス4と、ヒータ電力制御用のサイリスタ6と、加熱用のヒータ7と、ヒータ7の温度を測定する熱電対8と、ヒータ7の断線を検知するためのカレントトランス40と、ヒータ7の温度を制御する温度調節計30とを示している。

**【0005】**

ヒータ7の温度を制御する場合、受電用端子台2に商用電源1を供給した状態で、保護用ブレーカ3及びサイリスタ6をオンすることで、商用電源1が保護用ブレーカ3及びサイリスタ6を経由して、ヒータ7に供給される。

このとき、ヒータ7には電流が流れることでヒータ温度が上昇する。温度を測定する熱電対8は上昇したヒータ7の温度を電気信号に変えて、温度調節計30にフィードバックする。温度調節計30は、熱電対8からの数値とヒータ7の設定温度との差を演算して、サイリスタ6のオン／オフを制御する。

**【0006】**

ヒータ7の断線を検知するには、電流検知用のカレントトランス40に電流が

流れるか否かを判別すればよい。具体的には、温度調節計30が電力をヒータ7に供給する指令をサイリスタ6に出力しているにもかかわらず、カレントトランス40からヒータ7に流れる電流を検知しない場合に、断線と判断するようにしている。

### 【0007】

図6は、第2の従来例としてのヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置の回路図である。

図6には、図5に示す部分に加えて、ヒータ7の断線を判断する断線検知器50を示している。ヒータ7の加熱の手法は、図5を用いて説明したとおりである。

第2の従来例では、ヒータ7の断線を検知するには、電流検知用のカレントトランス40に流れる電流を測定することで、ヒータ7の断線が判断可能となる。すなわち、断線検知器50がヒータ7に供給されているヒータ7の端子電圧とカレントトランス40からヒータ7に供給される電力とを監視し、ヒータ7の電流変化率の大幅な変化を検知する、又は、ヒータ7の端子電圧があるにもかかわらず、電流が検知できない場合に、断線と判断するようにしている。

### 【0008】

#### 【特許文献1】

特開平4-155828号公報

### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術は、ヒータの断線を検知する方法として、ヒータの電流を監視するしかなく、ヒータを断線前に交換するためには、せいぜい、ヒータの材料、使用時の環境により判断するしかなかった。

ヒータが断線すると、炉で正常な熱処理ができなくなり、被処理体のロット不良を出してしまう等、生産性に影響が出るという問題があった。特に縦型炉にあっては、一度に処理する被処理体の数が大量であるため影響は大きかった。これを補うために、予備のヒータを準備して、定期交換しているが、ヒータの寿命判断が甘いため、寿命予測範囲期間内で断線するという問題点もある。

### 【0010】

そこで、本発明は、ヒータの劣化の程度を割り出して、ヒータの交換の必要性があれば、その旨を報知して、ヒータの交換を促すことが可能なヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置を提供することを課題とする。

### 【0011】

#### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第1の発明のヒータ検査装置は、交流電源に基づいて加熱されるヒータに流れる電流のレベルを検出する電流検出手段と、ヒータに印加されている電圧のレベルを検出する電圧検出手段と、ヒータの温度を検出する温度検出手段と、ヒータの基準時の抵抗を算出するための抵抗温度係数を記憶してあるメモリと、電圧検出手段と電流検出手段との各検出結果に基づいてヒータの検査時の抵抗を算出する第1算出手段と、温度検出手段の検出結果とメモリに記憶してある抵抗温度係数に基づいてヒータの基準時の抵抗を算出する第2算出手段と、第1算出手段によって算出されたヒータの検査時の抵抗と第2算出手段によって算出されたヒータの基準時の抵抗に基づいてヒータの劣化の程度を割り出す割出手段とを備える。

### 【0012】

すなわち、本発明は、ヒータの劣化によりヒータ本体が細くなり、これに起因してヒータの抵抗が増加するという性質を利用して、ヒータの劣化の程度を割り出している。例えば、実際測定したヒータの抵抗がヒータ基準時の抵抗に比して所定量を超えて増加していれば、ヒータが交換を必要とするほど、劣化していると判別するようにしている。

### 【0013】

第2の発明のヒータ検査装置は、割出手段によってヒータの劣化の程度を割り出した結果、ヒータの交換の必要性がある場合に、必要性があることを報知する報知手段を備える。

こうして、ヒータの交換を促すことで、実際に被処理体を加熱処理しているときに、ヒータの断線等が生じるという事態が発生しないようにしている。

### 【0014】

第3の発明のヒータ検査装置は、さらに、メモリには、ヒータの基準時の長さ及び断面積が記憶されている。

このため、基準時のヒータの抵抗の算出が可能となる。

#### 【0015】

第4の発明の半導体製造装置は、上記いずれか記載のヒータ検査装置を備える。

このため、半導体の製造中に、ヒータが断線することによって、半導体が製造できないという事態が発生することを防止できる。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態の半導体製造装置の構成要素である縦型炉にヒータを取り付けている様子を示す斜視図である。

図1には、縦型炉100の内壁に対して、半導体ウェーハ等の被処理体を加熱するヒータ7を蛇行させた状態で張り巡らせている様子を示している。ヒータ7は、二ケイ化モリブデン、ニクロムなどを主成分とした材料としている。図1に示すヒータ7で囲まれた領域に、被処理体が搬入される処理室が位置することになる。

#### 【0017】

図2は、図1に示すヒータ及びヒータ検査装置の回路図である。

図2には、図1に示すヒータ7に加えて、以下説明する商用電源1と、受電用端子台2と、保護用ブレーカ(NFB)3と、電源トランス4と、サイリスタ6と、熱電対8と、熱電対9と、カレントトランス10と、温度調節計13と、ヒータ検査装置23とを示している。

#### 【0018】

商用電源1は、図1に示すヒータ7に対して交流電圧を印加する電源である。

受電用端子台2は、商用電源1からの電圧を受けてヒータ7側へ渡す端子が裁置されたものである。

保護用ブレーカ(NFB)3は、ヒータ7に過度の電圧が印加されることを防

止するものであり、通常時にはオンすることで商用電源1とヒータ7とを導通しており、ヒータ7に過度の電圧が印加されそうなときにはオフすることで商用電源1とヒータ7との導通を断つものである。

#### 【0019】

電源トランス4は、商用電源1によって印加される電圧を、ヒータ7で使用可能な電圧に変換するものである。

サイリスタ6は、電源トランス4で変換された電圧の位相を制御してヒータ7に通電され電流を調整するスイッチ素子であり、熱電対8でのヒータ7の測定温度が炉の設定温度よりも低い場合にオンされ、熱電対8でのヒータ7の測定温度が炉の設定温度よりも高い場合にオフされるものである。

#### 【0020】

熱電対8、9は、ヒータ7の温度に基づく電気信号をヒータ検査装置23側へ出力するものである。熱電対8は、炉内の温度を測定してヒータ7の計測温度を炉の設定温度に一致させるためのものであり、例えば縦型炉100の半導体処理室内に設置されている。熱電対9は、ヒータ7自体の温度を測定してヒータ7の劣化の程度を割り出すためのものであり、例えばヒータ7近傍に設置されている。

カレントトランス10は、ヒータ7に流れる電流をヒータ検査装置23側へ出力するものである。

#### 【0021】

温度調節計13は、熱電対8から出力される電気信号に対応する測定温度と予め設定しているヒータ7の設定温度に基づいてサイリスタ6のオン／オフを制御したり、熱電対8から出力される電気信号に対応する測定温度やサイリスタ6のオン／オフの制御情報を上位装置等へ送信するものである。

ヒータ検査装置23は、以下説明するテーブルメモリ14と、D O出力手段15と、通信インターフェイス（通信I／F）16と、演算器（C P U）17と、A／D変換器19と、電圧検出手段20と、電流検出手段21と、温度検出手段22とを備える。

#### 【0022】

電圧検出手段20は、CPU17からの命令に従って、ヒータ7に印加されている電圧のレベルを検出して、CPU17側へ出力するものである。

電流検出手段21は、CPU17からの命令に従って、ヒータ7に流れる電流のレベルを、カレントトランス10からの電流に基づいて検出して、CPU17側へ出力するものである。

温度検出手段22は、CPU17からの命令に従って、熱電対9から出力される電気信号に基づいて、ヒータ7の温度を検出して、CPU17側へ出力するものである。

A/D変換器19は、電圧検出手段20と電流検出手段21と温度検出手段22とによるアナログ信号の検出結果を、デジタル信号の検出結果に変換するものである。

#### 【0023】

テーブルメモリ14は、図3を用いて後述するように、ヒータ7の固有の識別番号と、ヒータ7の抵抗温度係数と、ヒータ7の長さと、ヒータ7の断面積と、ヒータ7の基準時の抵抗、たとえば製造時の基準抵抗とを一組で記憶してあるメモリである。

なお、テーブルメモリ14に、ヒータ7の温度-抵抗特性を記憶してルックアップテーブル化しておくことで、CPU17においてヒータ7の理論的な抵抗を算出するという作業をしなくて済むようにしてもよい。

#### 【0024】

演算器(CPU)17は、A/D変換器19で変換された電圧検出手段20及び電流検出手段21のデジタル信号の検出結果に基づいてヒータ7の検査時の抵抗を算出すると共に、算出したヒータ7の検査時の抵抗とテーブルメモリ14の記憶内容に基づいてヒータ7の劣化の程度を割り出すものである。

#### 【0025】

また、演算器(CPU)17は、割り出したヒータ7の劣化の程度を上位装置等へ送信するように命令する、或いは割り出したヒータ7の劣化の程度に基づいてヒータ7の交換の必要性がある場合に、例えばスピーカからアラームを出力するようにD/O出力手段15へ命令する等のヒータ検査装置23の動作の制御を司

るものである。

### 【0026】

DO出力手段15は、CPU17の命令に従って、ヒータ7の交換の必要性があることを示すアラームを出力するように、図示しないスピーカに促すものである。

通信I/F16は、CPU17及び温度調節計13と上位装置等とを接続するインターフェイスである。

### 【0027】

ここで、ヒータ7の劣化の程度を割り出す原理について説明する。ヒータ7の抵抗Rは、例えばヒータ7を構成する金属素線の抵抗温度係数 $\rho$ を $1/^\circ\text{C}$  ( $a_t$   
 $20^\circ\text{C}$ ) ( $\Omega \cdot \text{m}$ )、長さlを $1000\text{m}$ とし、素線直径を $1\text{mm}$ とすると、断面積Sは $3.14 \times 10^{-6} (\text{m}^2)$ となるから、

$$R = \rho \times l / S \text{ より、}$$

$$R (20^\circ\text{C}) = 1 (\Omega \cdot \text{m}) \times 1000 (\text{m}) / 3.14 \times 10^{-6} (\text{m}^2) = 3.185 \times 10^8 (\Omega)$$

となる。

### 【0028】

ヒータ7が経時変化により劣化することで、金属素線の断面積が $0.8\text{mm}$ になったとすると、このときのヒータ7の抵抗R'は、

$$R' = 1 (\Omega \cdot \text{m}) \times 1000 (\text{m}) / (0.0008 \times 0.0008 \times 3.14) (\text{m}^2) = 4.976 \times 10^8 (\Omega)$$

となる。

### 【0029】

このため、ヒータ7の理論的な抵抗に対する、ヒータ7の実際の抵抗の変化に基づいて、ヒータ7の劣化の程度を割り出すことが可能となる。

図3は、図2に示すテーブルメモリ14の記憶内容を示す図である。

図3には、例示としてヒータ7として使用可能なヒータ7A及び7Bに関する情報を記憶している場合を示している。

### 【0030】

具体的には、ヒータ7Aと、ヒータ7Aを20°C及び800°C及び1000°Cに加熱したときの抵抗温度係数1.00及び1.01及び1.04(Ω・m)と、ヒータの長さ1000(m)と、ヒータ7Aの断面積 $4 \times 10^{-6}$ (m<sup>2</sup>)と、ヒータ7Aの製造時の基準抵抗4.557(Ω)とを対応させて記憶している様子を示している。

#### 【0031】

また、ヒータ7Bと、ヒータ7Bを20°C及び800°C及び1000°Cに加熱したときの抵抗温度係数1.00及び1.01及び1.04と、ヒータ7Bの長さ1500(m)と、ヒータ7Bの断面積 $4 \times 10^{-6}$ (m<sup>2</sup>)と、ヒータ7Bの製造時の基準抵抗9.4(Ω)とを対応させて記憶している様子を示している。

#### 【0032】

なお、テーブルメモリ14には、少なくとも、ヒータ7を検査する際のヒータ7の温度に対応する抵抗温度係数を記憶しておけばよいが、さらに多くの抵抗温度係数を記憶しておいてもよい。

本実施形態では、後述する数式と上記情報に基づいて、ヒータ7の劣化の程度を割り出すようにしている。

#### 【0033】

図4は、図2に示す半導体製造装置及びヒータ検査装置の動作を示すフローチャートである。

まず、商用電源1とヒータ7とを導通させて、ヒータ7を例えば800°Cに向けて加熱する(ステップS1)。

具体的には、商用電源1から半導体製造装置の縦形炉に対して、交流電圧を印加する際に、C P U 1 7等の制御によってN F B 3及びサイリスタ6をオンしておき、商用電源1の交流電圧を、電源トランス4でヒータ7で使用可能な電圧に変換してから印加することによってヒータ7を加熱する。これにより縦形炉をアイドル状態(スタンバイ状態)にする。

#### 【0034】

つぎに、C P U 1 7は、ヒータ7自体の温度を測定する熱電対9から出力される電気信号に基づいて、ヒータ7の温度が、ヒータ7の検査温度である例えば8

00°Cに達したか否かを判別し、800°Cに達するまで判別を繰り返す（ステップS2）。

ヒータ7が例えば800°C（検出温度T°C）に達した場合には、ヒータ7に印加されている電圧のレベルを、電圧検出手段20によって検出する（ステップS3）。

### 【0035】

また、電流検出手段21によって、ヒータ7に流れる電流のレベルを、カレントrans10からの電流に基づいて検出する（ステップS4）。

上述したステップS2で800°Cを検出する時間を含めてステップS4で電流レベルを検出するまでの検出時間は、例えば数十msecオーダであり、最大でも1秒程度である。また、これら一連のステップを繰り返して複数の検出データを取得するようにしてもよい。複数の検出データを取得する場合は、それらの平均値を採用する。

なお、電圧検出手段20と電流検出手段21と温度検出手段22とによるアナログ信号の検出結果は、A/D変換器19によって、デジタル信号の検出結果に変換され、CPU17に出力される。

### 【0036】

つぎに、CPU17は、例えば、温度検出手段22の検出温度（T°C）とテーブルメモリ14の記憶内容に基づいて、検出温度（T°C）でのヒータ7の理論的な抵抗Rを算出する（ステップS5）。

理論的な抵抗Rは、検出温度での抵抗温度係数を $\rho_T$ （at T°C）、ヒータ7の長さをl、ヒータ7の断面積をSとすると、

$$R = \rho_T \times l / S$$

と示すことができる。

### 【0037】

つぎに、CPU17は、電圧検出手段20と電流検出手段21との検出結果に基づいて、ヒータ7の実際の抵抗R'を算出する（ステップS6）。

抵抗R'は、ヒータ7の電圧のレベルをV、ヒータ7の電流のレベルをIとすると、

$$R' = V / I$$

と示すことができる。

### 【0038】

つづいて、ヒータ7の理論的な抵抗Rとヒータ7の実際の抵抗R'との変化率を算出する（ステップS7）。

なお、変化率は、以下のように示すことができる。

$$\text{変化率} = (R - R') / R \times 100 \text{ (%)}$$

つぎに、C P U 1 7は、算出した変化率が例えば±10%以上であるか否かを判定する（ステップS8）。

判定の結果、変化率が例えば±10%以上である場合には、C P U 1 7は、近々、ヒータ7の交換の必要性があるとして、D O出力手段15へ命令することによって、例えばスピーカからアラーム#1を出力してから、ステップS12へ移行する（ステップS9）。

### 【0039】

一方、変化率が例えば±10%以上でない場合には、算出した変化率が例えば30%以上であるか否かを判定する（ステップS10）。

判定の結果、変化率が例えば30%以上である場合には、C P U 1 7は、早急に、ヒータ7の交換の必要性があるとして、D O出力手段15へ命令することによって、例えばスピーカからアラーム#1とは音色、周波数等の異なるアラーム#2を出力する（ステップS11）。

### 【0040】

つづいて、被処理体をロット不良にすることなくヒータ7の交換を可能とするために、実際に処理室に被処理体を搬入する前に、ヒータ7の加熱を終了する（ステップS13）。

一方、変化率が例えば±30%以上でない場合には、引き続き、ヒータ7を加熱していき、温度調節計13によって、熱電対8から出力される電気信号と予め設定しているヒータ7の設定温度に基づいて、サイリスタ6をオン／オフして、アイドル状態（スタンバイ状態）を継続する。また、熱電対8から出力される電気信号が示す情報やサイリスタ6のオン／オフの制御情報を上位装置等へ送信

する（ステップS12）。

#### 【0041】

以上説明したように、本実施の形態では、同じ温度における理論的なヒータ抵抗値と実際のヒータ抵抗値との変化をとらえて、ヒータの劣化の程度を割り出すことにより、ヒータの劣化の程度からヒータの交換の必要性があれば、その旨を報知して、ヒータの交換を促すことができるようしている。したがって、作業者の経験に基づく主観的な判断に頼ることなく、客観的な判断ができるようになり、ヒータを断線前に交換することができる。

#### 【0042】

また、ヒータの劣化の程度を知ることができるので、常に炉で正常な熱処理ができるようになり、被処理体のロット不良を出すこともなく、生産性を向上できる。特に縦型炉の生産性を向上することができる。また、ヒータの劣化判断が正確にできるため、予備のヒータを準備して定期交換する必要がなく、必要に応じたヒータ交換ができるようになり、また交換後に寿命予測範囲期間内で断線するという問題もなくなる。

#### 【0043】

また、実施の形態では、商用電源をヒータ抵抗測定用の電源として使用しているために、ヒータ抵抗測定用の特別な電源が不要となり、構成が簡単になる。また、既存の半導体製造装置にヒータ検査装置を追加するだけ、ヒータの劣化を検査することができる装置を実現できる。

#### 【0044】

また、半導体製造装置が半導体ウェーハ処理に入る前のアイドル状態（スタンバイ状態）のときに、そのままの状態で、ヒータ7の劣化の程度を割り出せるようしているので、ヒータ抵抗測定時に、商用電源に基づいてヒータ加熱される炉内温度が乱されるようなことはなく、また半導体製造装置の稼動に支障をきたすこともない。

#### 【0045】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、ヒータの劣化の程度を割り出せるよう

にしているので、ヒータの交換の必要性があれば、その旨を報知して、ヒータの交換を促すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の半導体製造装置の構成要素となる縦型炉にヒータを取り付けている様子を示す斜視図である。

【図 2】

図 1 に示すヒータ及びヒータ検査装置の回路図である。

【図 3】

図 2 に示すテーブルメモリの記憶内容を示す図である。

【図 4】

図 2 に示すヒータ検査装置の動作を示すフローチャートである。

【図 5】

従来の技術 1 としてのヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置の回路図である。

【図 6】

従来の技術 2 としてのヒータ検査装置及びそれを搭載した半導体製造装置の回路図である。

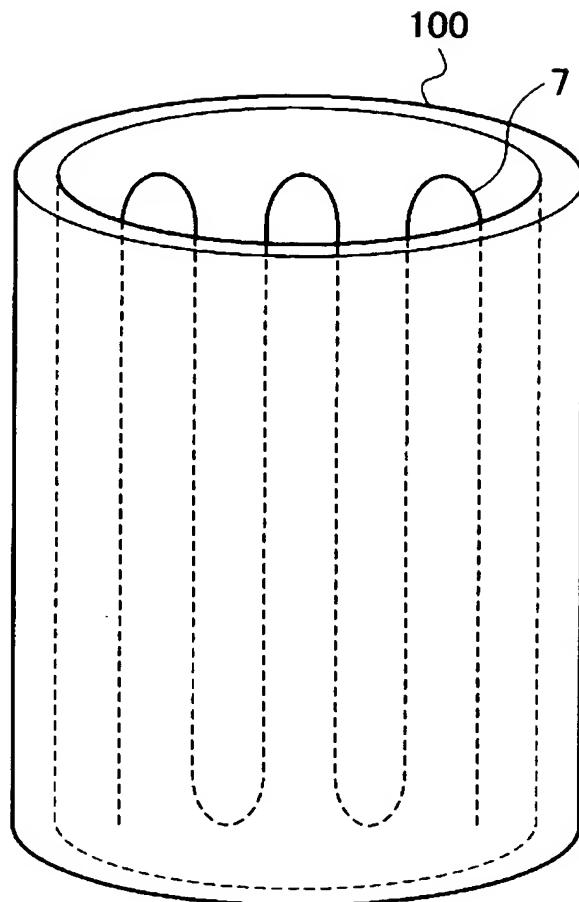
【符号の説明】

- 1 商用電源
- 4 電源トランス
- 6 サイリスタ
- 7 ヒータ
- 8 熱電対
- 9 熱電対
- 13 溫度調節計
- 14 テーブルメモリ
- 17 演算器 (C P U)
- 19 A／D変換器

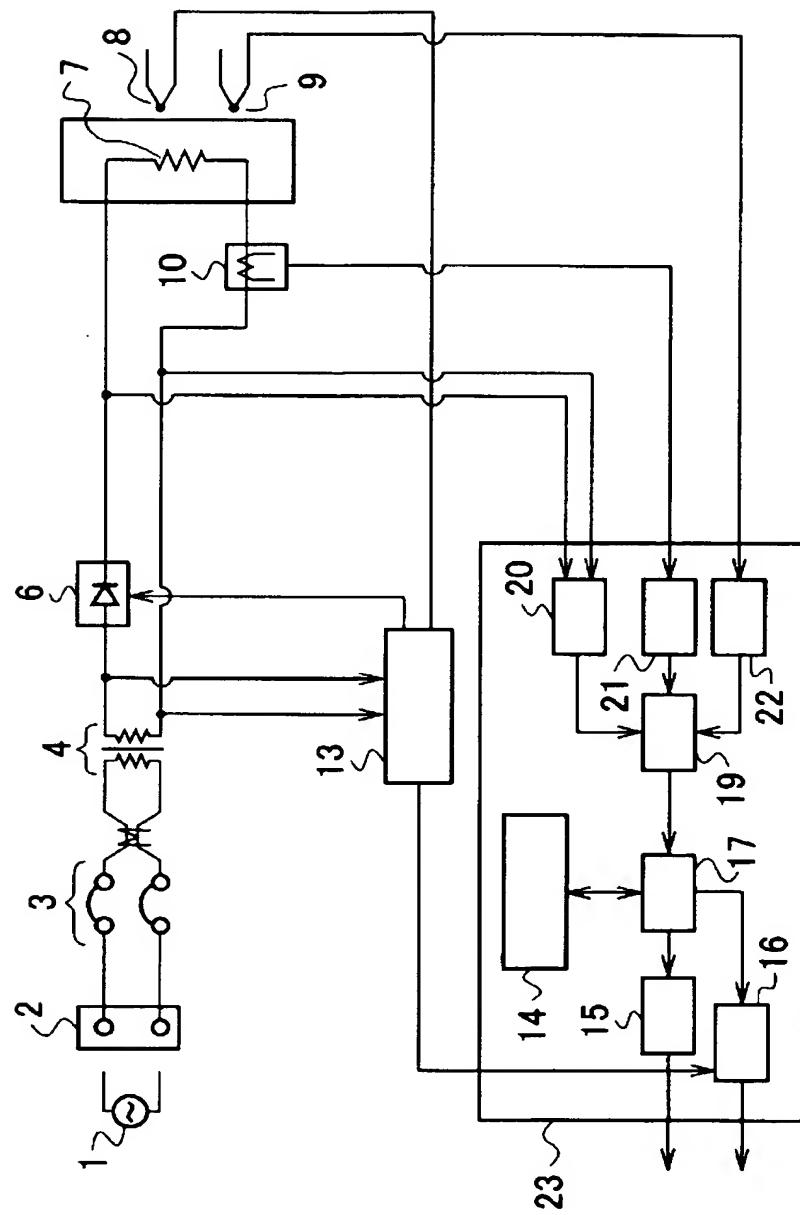
- 2 0 電圧検出手段
- 2 1 電流検出手段
- 2 2 温度検出手段
- 2 3 ヒータ制御装置

【書類名】 図面

【図 1】



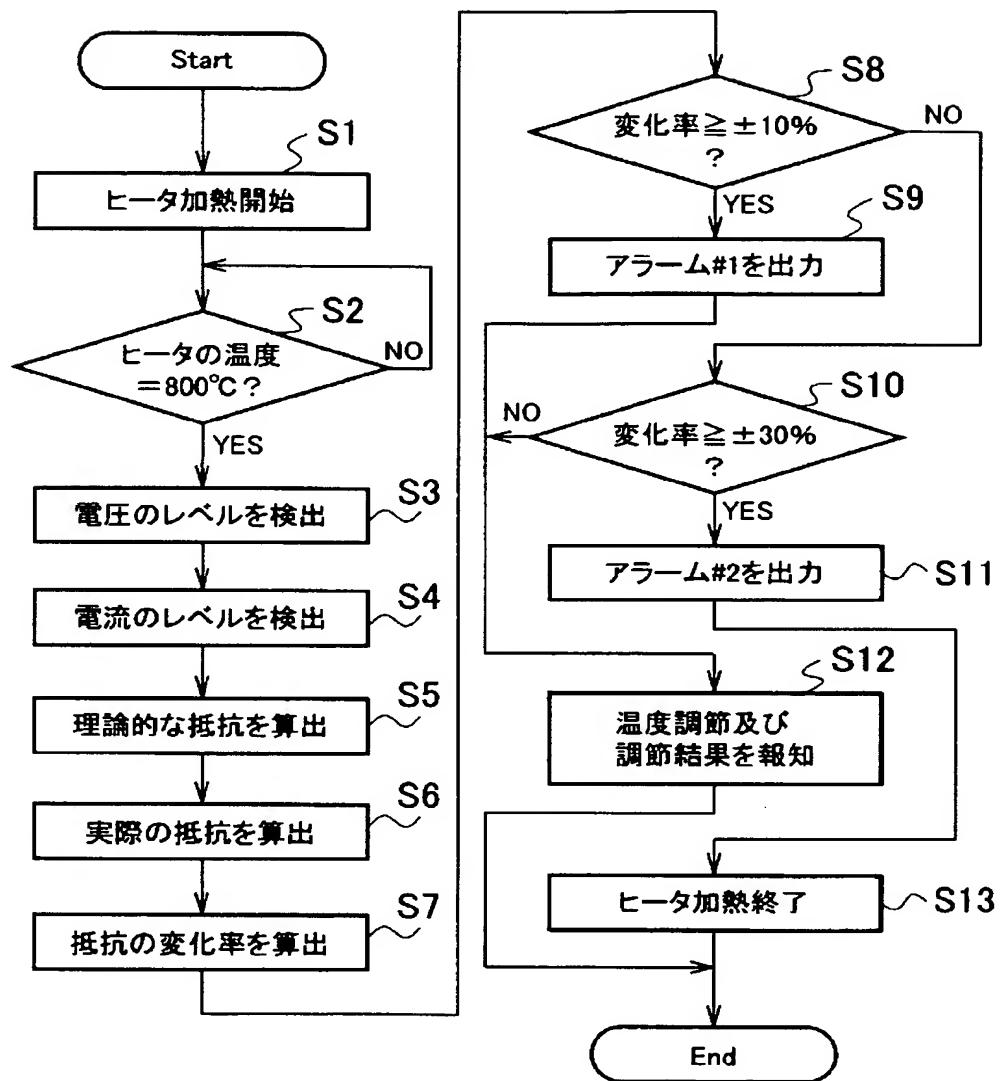
【図2】



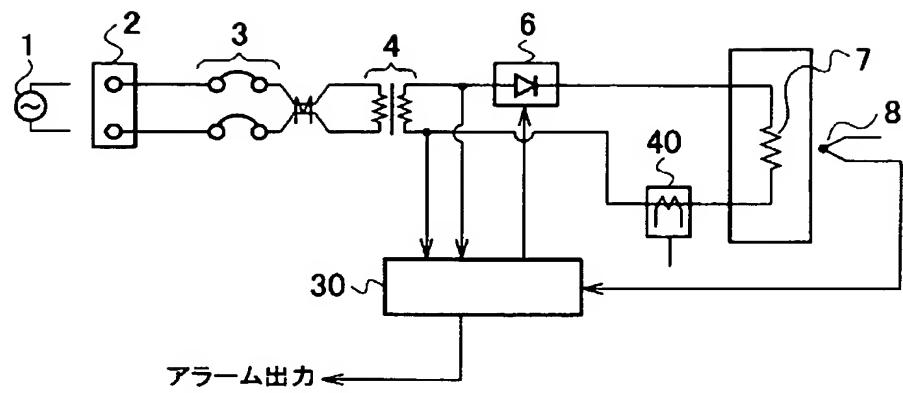
【図3】

識別番号	温度係数 (20°C)	温度係数 (850°C)	温度係数 (1000°C)	長さ (m)	断面積 (m <sup>2</sup> )	基準抵抗値 (Ω)
ヒータ7A	1.00	1.01	1.04	1000	$4 \times 10^{-6}$	4.557
ヒータ7B	1.00	1.01	1.04	1500	$4 \times 10^{-6}$	9.4

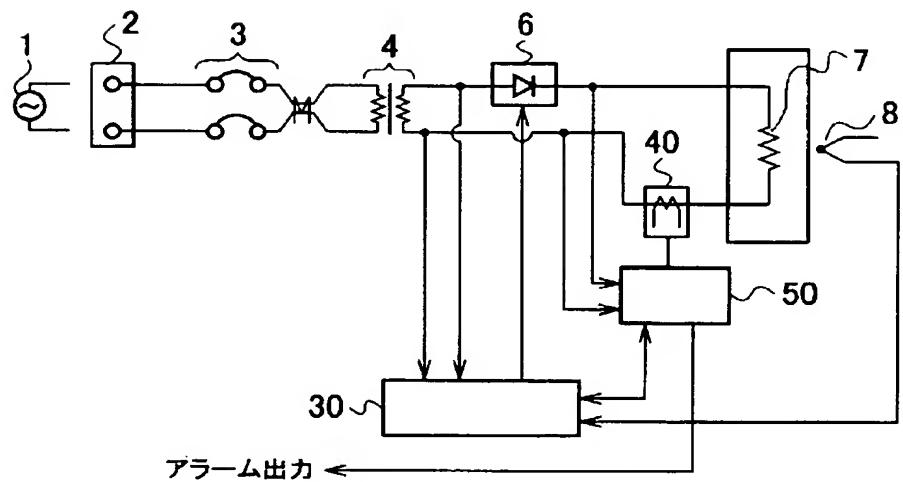
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 炉を加熱するヒータの劣化の程度を割り出す。

【解決手段】 商用電源1に基づいて加熱されるヒータ7に流れる電流のレベルを検出する電流検出手段21と、ヒータ7に印加される電圧のレベルを検出する電圧検出手段20と、ヒータ7の温度を検出する温度検出手段22と、ヒータ7の製造時の抵抗を算出するための抵抗温度係数を記憶してあるテーブルメモリ14と、電圧検出手段20と電流検出手段21との各検出結果に基づいてヒータ7の検査時の抵抗を算出すると共に、温度検出手段22の検出結果とテーブルメモリ14に記憶してある抵抗温度係数に基づいてヒータ7の基準時の抵抗を算出し、ヒータ7の検査時の抵抗とヒータ7の基準時の抵抗に基づいてヒータ7の劣化の程度を割り出すC P U 17とを備える。

【選択図】 図2

## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-097157  
受付番号 50300536856  
書類名 特許願  
担当官 第四担当上席 0093  
作成日 平成15年 4月 1日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 3月31日

次頁無

特願2003-097157

出願人履歴情報

識別番号 [592230092]

1. 変更年月日	1992年10月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区新宿二丁目1番9号
氏 名	国際電気システムサービス株式会社
2. 変更年月日	2002年 5月 17日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都新宿区新宿二丁目1番9号
氏 名	株式会社国際電気セミコンダクターサービス